

Perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit



© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ketentuan dan persyaratan	2
5 Rumus-rumus	2
6 Tahapan perhitungan.....	3
Lampiran A	7
Bibliografi	17
 Tabel A.1.1 Data debit bulanan (satuan m ³ /s)	7
Tabel A.1.2 Probabilitas debit.....	8
Tabel A.2.1 Probabilitas Debit (terbagi dalam jangka waktu bulanan)	10
 Gambar 1 - Diagram alir perhitungan Kurva Durasi Debit.....	4
Gambar 2 - Diagram alir perhitungan kurva durasi debit interval waktu tertentu (diskrit).....	6
Gambar A.1.1 - Kurva durasi debit	9
Gambar A.2.1 - Kurva durasi debit bulan Januari.....	11
Gambar A.2.2 - Kurva durasi debit bulan Februari	11
Gambar A.2.3 - Kurva durasi debit bulan Maret	12
Gambar A.2.4 - Kurva durasi debit bulan April	12
Gambar A.2.5 - Kurva durasi debit bulan Mei.....	13
Gambar A.2.6 - Kurva durasi debit bulan Juni.....	13
Gambar A.2.7 - Kurva durasi debit bulan Juli	14
Gambar A.2.8 - Kurva durasi debit bulan Agustus	14
Gambar A.2.9 - Kurva durasi debit bulan September.....	15
Gambar A.2.10 - Kurva durasi debit bulan Oktober.....	15
Gambar A.2.11 - Kurva durasi debit bulan November.....	16
Gambar A.2.12 - Kurva durasi debit bulan Desember.....	16

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit” merupakan revisi dari SNI 19-6738-2002 Metode perhitungan debit andalan air sungai dengan analisis lengkung kekerapan, dengan merevisi/perbaikan adanya penambahan mengenai tahapan perhitungan, diagram alir, dan contoh perhitungan, yang bertujuan untuk mempermudah pemangku kepentingan dalam menghitung debit andalan di sungai.

Standar ini disusun dengan maksud untuk menjadi acuan semua pemangku kepentingan dalam menghitung debit andalan dengan probabilitas keberhasilan tertentu di suatu lokasi sungai.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil pada Sub Komite Teknis 91-01-S1 Bidang Sumber Daya Air melalui Gugus Kerja Balai Hidrologi dan Tata Air.

Tata cara penulisan telah mengacu pada PSN 08 : 2007 dan telah dibahas pada rapat konsensus tanggal 12 Mei 2014 dengan melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait serta telah melalui Jajak Pendapat tanggal 16 Januari 2015 sampai 17 Maret 2015.



Pendahuluan

Di awal tahun 2000, analisis ketersediaan air di Indonesia belum mempunyai acuan yang legal baik dalam bentuk SNI maupun pedoman. Dalam rangka memenuhi kebutuhan tersebut, pada tahun 2002 dibuat SNI 19-6738-2002 tentang Perhitungan Debit Andalan menggunakan Lengkung Kekekrapan. SNI ini direvisi pada tahun 2014 menjadi standar perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit yang mengacu pada berbagai literatur dan penerapan di beberapa lokasi sungai di Indonesia. Salah satu literatur yang digunakan untuk kaji ulang SNI ini adalah *Manual of Lowflow Estimation and Prediction* (World Meteorological Organization = WMO No.1029) yang menetapkan pentingnya perkiraan aliran rendah sehingga mampu menggambarkan ketersediaan air untuk digunakan pada berbagai kepentingan.

Penggambaran ketersediaan air di Indonesia pada lokasi sungai biasanya menggunakan probabilitas 80%, 90% dan 95%. Secara umum untuk irigasi biasanya digunakan probabilitas 80%, yang dapat diartikan sebagai probabilitas terjadinya debit yang lebih besar dari yang direncanakan. Peruntukan lainnya seperti debit andalan 90% digunakan untuk air baku dan PLTA, 95% untuk aliran pemeliharaan sungai.



Perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan cara perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit yang meliputi ketentuan dan persyaratan, penggunaan rumus serta tahapan perhitungan berdasarkan data debit observasi maupun debit simulasi.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan standar.

SNI 03-3412-1994, *Metode perhitungan debit sungai harian*

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang berkaitan dengan tata cara ini sebagai berikut:

3.1

daerah aliran sungai

suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan

3.2

debit

jumlah volume air yang mengalir melewati suatu penampang melintang saluran atau sungai per satuan waktu

3.3

debit andalan

besarnya debit tertentu yang kejadiannya dihubungkan dengan probabilitas atau periode ulang tertentu

3.4

debit simulasi

debit yang dihasilkan dari simulasi hujan limpasan

3.5

debit observasi

debit yang diperoleh dari pencatatan tinggi muka air di pos duga air setelah dikonversi oleh lengkung aliran

3.6**kurva durasi**

lengkung yang menunjukkan hubungan kumulatif frekuensi atau persen waktu dan debit

3.7**probabilitas keberhasilan**

kemungkinan terjadinya variabel debit air di sungai (X) yang lebih besar dari debit tertentu (x), $P(X > x)$

3.8**sungai**

alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan

4 Ketentuan dan persyaratan**4.1 Persyaratan data**

Data debit yang digunakan dalam menghitung debit andalan harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a) memiliki panjang pencatatan data minimal 10 tahun untuk mendapatkan debit andal dengan probabilitas keberhasilan lebih kecil atau sama dengan 0,9; sedangkan untuk debit andal dengan probabilitas keberhasilan lebih besar dari 0,9 membutuhkan panjang pencatatan 20 tahun
- b) data debit dengan interval waktu tertentu seperti bulanan atau tengah bulanan atau 10 harian digunakan untuk perhitungan debit andalan sesuai peruntukannya harus memiliki kualitas yang cukup baik, dengan melakukan validasi terlebih dahulu seperti uji keseragaman (*homogeneity*), ketidaktergantungan (*independency*) dan ambang batas (*outlier*).

4.2 Data yang diperlukan

- a) Jika tersedia data debit observasi yang sesuai dengan persyaratan dapat langsung dilakukan perhitungan.
- b) Jika data debit observasi tidak tersedia dan/atau tidak lengkap maka diperlukan perhitungan debit simulasi yang memerlukan data antara lain: data hujan, data klimatologi, dan data daerah aliran sungai sesuai dengan keperluan model.

5 Rumus

Perhitungan debit andal dengan metode kurva durasi debit dapat menggunakan rumus perhitungan probabilitas Weibull sebagaimana persamaan 1.

$$P(X \geq x) = \frac{m}{n+1} 100\% \quad (1)$$

keterangan:

- $P(X \geq x)$ adalah probabilitas terjadinya variabel X (debit) yang sama dengan atau lebih besar x m³/s,
 m adalah peringkat data;
 n adalah jumlah data;
 X adalah seri data debit;
 x adalah debit andalan jika probabilitas sesuai dengan peruntukannya, misalnya $P(X \geq Q_{80\%}) = 0,8$.

6 Tahapan perhitungan

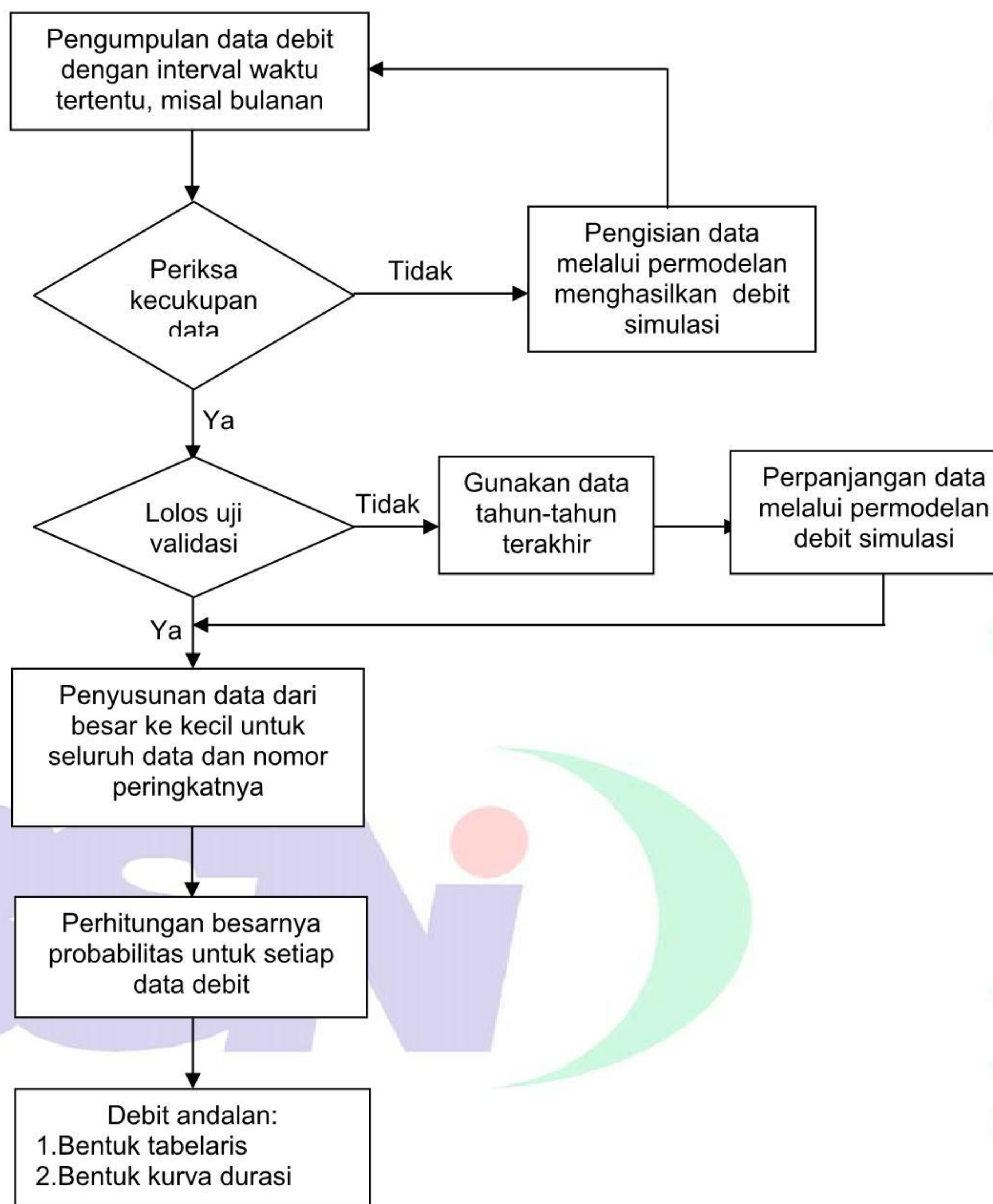
6.1 Tahapan perhitungan kurva durasi debit

Tahapan perhitungan menggunakan kurva durasi debit dengan seri data debit yang menerus dapat disusun sebagai berikut.

- Kumpulkan data debit dengan interval waktu tertentu.
- Periksa kecukupan panjang pencatatan data debit, sesuai dengan persyaratan atau jika terdapat data yang kosong maka perlu dilakukan pemodelan untuk menghasilkan debit simulasi.
- Lakukan uji validasi data debit, jika data tidak lolos uji maka gunakan data debit tahun-tahun terakhir saja, minimal satu tahun. Debit tersebut akan digunakan sebagai data debit pengamatan pada tahapan kalibrasi di permodelan, selanjutnya menggunakan model yang sama dilakukan perpanjangan data debit simulasi.
- Susun seluruh data debit dari besar ke kecil (*descending*)
- Tentukan peringkat data.
- Hitung probabilitas dari setiap data berdasarkan peringkat data dengan menggunakan persamaan 1.
- Hitung debit andalan berdasarkan probabilitas sesuai peruntukan, bila probabilitas yang dihasilkan tidak tepat maka dapat dilakukan interpolasi linier.
- Buat kurva durasi debit dengan plot data dari hasil butir d) dan f)

Untuk lebih jelasnya tahapan perhitungan dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1 - Diagram alir perhitungan Kurva Durasi Debit

6.2 Tahapan perhitungan kurva durasi debit interval waktu tertentu (diskrit)

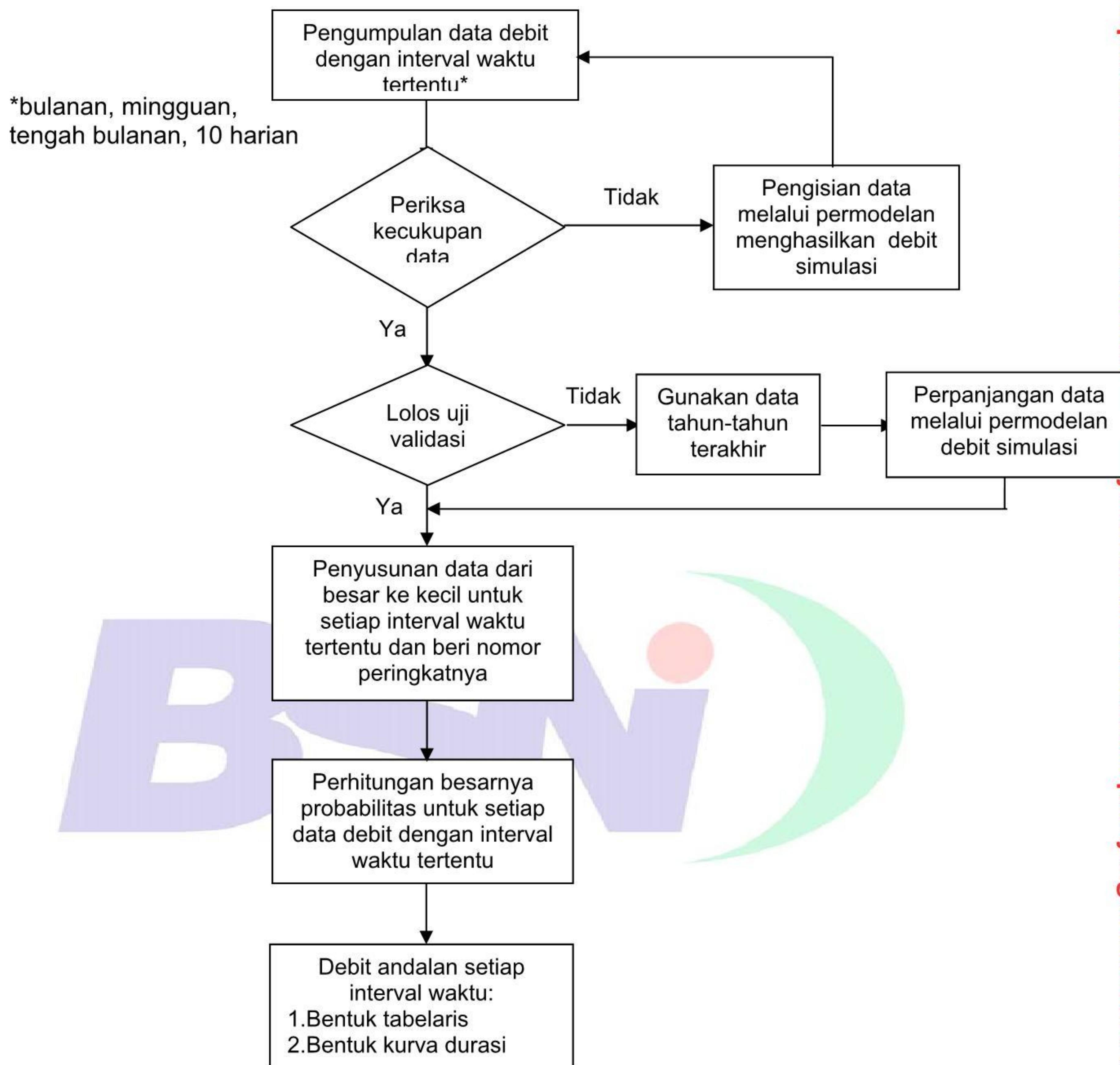
Tahapan perhitungan debit andalan menggunakan kurva durasi debit untuk seri data debit pada jangka waktu tertentu (diskrit) tidak menerus (bulanan, tengah bulanan dan 10 harian) dapat disusun sebagai berikut:

- Kumpulkan data debit dengan interval waktu tertentu
- Periksa kecukupan panjang pencatatan data debit, sesuai dengan persyaratan atau jika terdapat data yang kosong maka perlu dilakukan pemodelan untuk menghasilkan debit simulasi

- c) Lakukan uji validasi data debit, jika data tidak lolos uji maka gunakan data debit tahun-tahun terakhir saja, minimal satu tahun. Debit tersebut akan digunakan sebagai data debit pengamatan pada tahapan kalibrasi di permodelan, selanjutnya menggunakan model yang sama dilakukan perpanjangan data debit simulasi
- d) Susun seluruh data debit dari besar ke kecil (*descending*) setiap interval waktu tertentu misal data bulan Januari dan seterusnya sampai Desember
- e) Tentukan peringkat data
- f) Hitung probabilitas dari setiap data berdasarkan peringkat data dengan menggunakan persamaan 1
- g) Hitung debit andalan berdasarkan probabilitas sesuai peruntukan, bila probabilitas yang dihasilkan tidak tepat maka dapat dilakukan interpolasi linier
- h) Buat kurva durasi debit dengan plot data dari hasil butir d) dan f)

Untuk lebih jelasnya tahapan perhitungan dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2 - Diagram alir perhitungan kurva durasi debit interval waktu tertentu (diskrit)

Lampiran A
(Informatif)
Contoh perhitungan

A.1 Contoh perhitungan kurva durasi debit

- 1) Pengumpulan data, sebagai contoh data debit yang digunakan selama 20 tahun seperti pada Tabel A.1.1.

Tabel A.1.1 Data debit bulanan (satuan m³/s)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Oct	Nov	Des
1982	118,0	63,9	77,2	155,0	39,6	23,9	14,2	9,1	8,2	6,2	9,8	92,2
1983	104,0	117,0	116,0	127,0	99,3	32,4	16,3	6,7	2,2	28,5	94,5	69,6
1984	138,0	136,0	104,0	140,0	109,0	41,9	23,1	30,8	117,0	101,0	80,3	138,0
1985	116,0	118,0	84,6	115,0	78,0	93,2	54,2	18,1	39,1	68,8	40,2	100,0
1986	110,0	74,4	210,0	146,0	62,0	73,8	59,9	44,7	72,5	82,5	144,0	64,8
1987	73,5	84,2	122,0	111,0	54,0	43,7	20,0	6,3	7,0	24,0	58,4	117,0
1988	184,0	169,0	106,0	101,0	143,0	48,2	15,3	13,6	12,4	52,9	78,9	165,0
1989	76,0	131,0	69,7	165,0	122,0	51,5	32,9	41,4	34,4	44,2	64,3	132,0
1990	67,7	136,0	87,6	92,7	63,6	57,5	26,9	31,7	24,8	13,3	22,3	108,0
1991	71,8	64,1	155,0	123,0	43,8	42,9	29,0	5,7	6,9	6,3	115,0	96,7
1992	138,0	126,0	173,0	171,0	90,2	50,6	34,0	28,6	42,7	81,7	97,6	141,0
1993	77,4	51,8	164,0	106,0	67,4	45,9	13,8	23,8	15,2	17,8	56,7	128,0
1994	173,0	166,0	149,0	167,0	68,7	41,1	7,2	5,3	6,0	9,2	35,3	46,8
1995	92,4	79,2	123,0	111,0	69,6	74,8	65,2	11,8	19,1	32,5	103,0	66,6
1996	99,9	89,0	97,9	111,0	39,0	27,6	27,0	19,1	28,6	45,5	184,0	128,0
1997	88,2	56,7	55,6	72,6	72,5	14,1	9,6	8,4	6,4	8,8	14,1	37,0
1998	56,1	156,0	174,0	181,0	92,2	80,9	129,0	39,4	37,1	76,9	129,0	96,1
1999	118,0	83,9	113,0	113,0	96,2	37,1	17,3	10,6	8,8	41,4	106,0	106,0
2000	125,0	81,8	35,2	43,0	81,0	79,3	44,8	79,9	25,1	132,0	176,0	42,0
2001	120,0	116,0	103,0	194,0	102,0	65,4	19,4	33,3	31,1	115,0	226,0	83,7

*) Nilai debit hanya contoh

- 2) Pengurutan data dari besar ke kecil dan perhitungan probabilitas dengan rumus Weibull untuk setiap data debit tersebut.

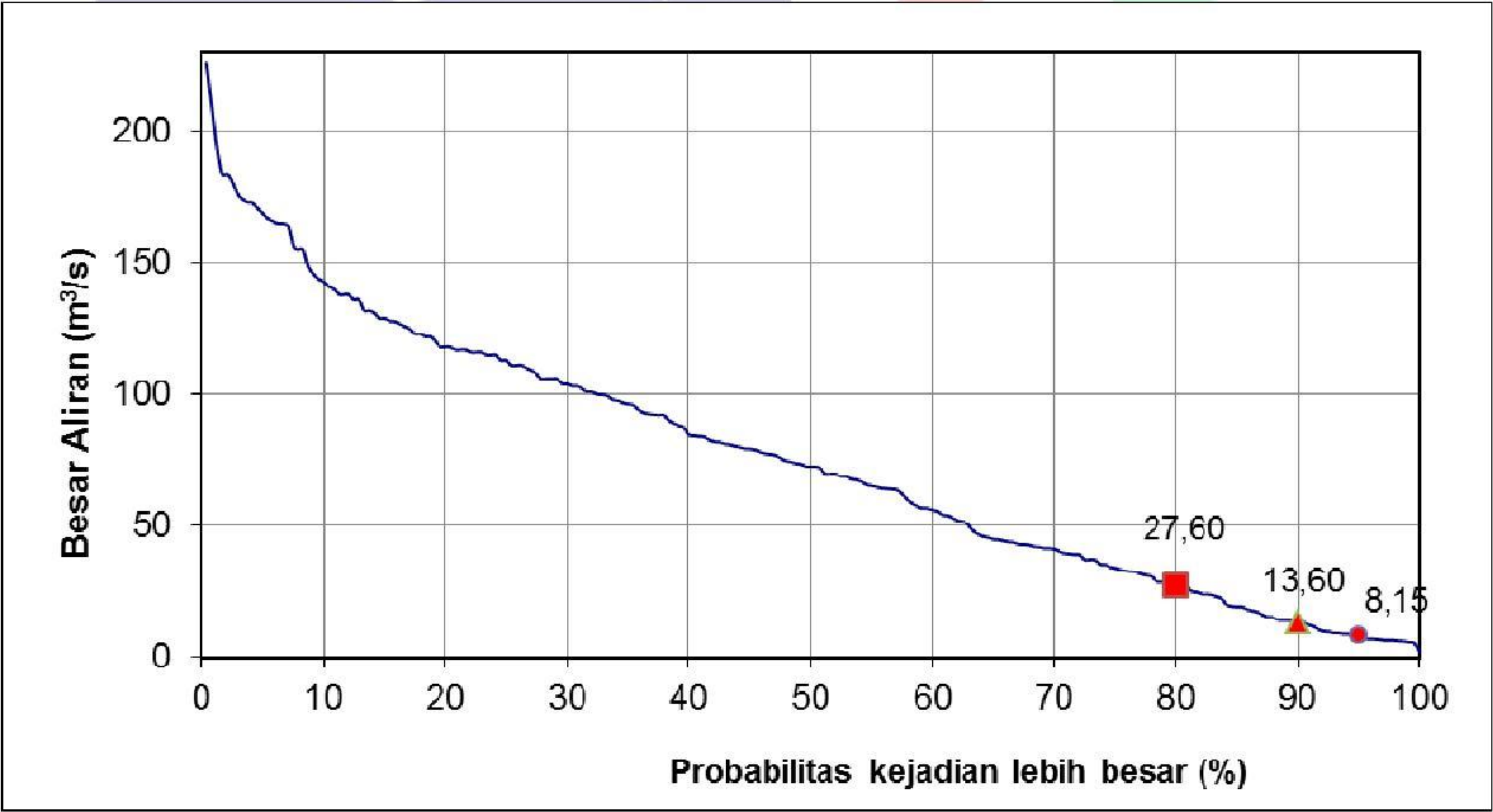
Tabel A.1.2 Probabilitas debit

Data ke-	Prob (%)	Debit	Data ke-	Prob (%)	Debit	Data ke-	Prob (%)	Debit	Data ke-	Prob (%)	Debit
1	0,42	226,0	61	25,42	111,0	121	50,42	72,5	181	75,42	33,3
2	0,83	210,0	62	25,83	111,0	122	50,83	71,8	182	75,83	32,9
3	1,25	194,0	63	26,25	111,0	123	51,25	69,7	183	76,25	32,5
4	1,67	184,0	64	26,67	110,0	124	51,67	69,6	184	76,67	32,4
5	2,08	184,0	65	27,08	109,0	125	52,08	69,6	185	77,08	31,7
6	2,50	181,0	66	27,50	108,0	126	52,50	68,8	186	77,50	31,1
7	2,92	176,0	67	27,92	106,0	127	52,92	68,7	187	77,92	30,8
8	3,33	174,0	68	28,33	106,0	128	53,33	67,7	188	78,33	29,0
9	3,75	173,0	69	28,75	106,0	129	53,75	67,4	189	78,75	28,6
10	4,17	173,0	70	29,17	106,0	130	54,17	66,6	190	79,17	28,6
11	4,58	171,0	71	29,58	104,0	131	54,58	65,4	191	79,58	28,5
12	5,00	169,0	72	30,00	104,0	132	55,00	65,2	192	80,00	27,6
13	5,42	167,0	73	30,42	103,0	133	55,42	64,8	193	80,42	27,0
14	5,83	166,0	74	30,83	103,0	134	55,83	64,3	194	80,83	26,9
15	6,25	165,0	75	31,25	102,0	135	56,25	64,1	195	81,25	25,1
16	6,67	165,0	76	31,67	101,0	136	56,67	63,9	196	81,67	24,8
17	7,08	164,0	77	32,08	101,0	137	57,08	63,6	197	82,08	24,0
18	7,50	156,0	78	32,50	100,0	138	57,50	62,0	198	82,50	23,9
19	7,92	155,0	79	32,92	99,9	139	57,92	59,9	199	82,92	23,8
20	8,33	155,0	80	33,33	99,3	140	58,33	58,4	200	83,33	23,1
21	8,75	149,0	81	33,75	97,9	141	58,75	57,5	201	83,75	22,3
22	9,17	146,0	82	34,17	97,6	142	59,17	56,7	202	84,17	20,0
23	9,58	144,0	83	34,58	96,7	143	59,58	56,7	203	84,58	19,4
24	10,00	143,0	84	35,00	96,2	144	60,00	56,1	204	85,00	19,1
25	10,42	141,0	85	35,42	96,1	145	60,42	55,6	205	85,42	19,1
26	10,83	140,0	86	35,83	94,5	146	60,83	54,2	206	85,83	18,1
27	11,25	138,0	87	36,25	93,2	147	61,25	54,0	207	86,25	17,8
28	11,67	138,0	88	36,67	92,7	148	61,67	52,9	208	86,67	17,3
29	12,08	138,0	89	37,08	92,4	149	62,08	51,8	209	87,08	16,3
30	12,50	136,0	90	37,50	92,2	150	62,50	51,5	210	87,50	15,3
31	12,92	136,0	91	37,92	92,2	151	62,92	50,6	211	87,92	15,2
32	13,33	132,0	92	38,33	90,2	152	63,33	48,2	212	88,33	14,2
33	13,75	132,0	93	38,75	89,0	153	63,75	46,8	213	88,75	14,1
34	14,17	131,0	94	39,17	88,2	154	64,17	45,9	214	89,17	14,1
35	14,58	129,0	95	39,58	87,6	155	64,58	45,5	215	89,58	13,8
36	15,00	129,0	96	40,00	84,6	156	65,00	44,8	216	90,00	13,6
37	15,42	128,0	97	40,42	84,2	157	65,42	44,7	217	90,42	13,3
38	15,83	128,0	98	40,83	83,9	158	65,83	44,2	218	90,83	12,4
39	16,25	127,0	99	41,25	83,7	159	66,25	43,8	219	91,25	11,8
40	16,67	126,0	100	41,67	82,5	160	66,67	43,7	220	91,67	10,6
41	17,08	125,0	101	42,08	81,8	161	67,08	43,0	221	92,08	9,8
42	17,50	123,0	102	42,50	81,7	162	67,50	42,9	222	92,50	9,6
43	17,92	123,0	103	42,92	81,0	163	67,92	42,7	223	92,92	9,2
44	18,33	122,0	104	43,33	80,9	164	68,33	42,0	224	93,33	9,1
45	18,75	122,0	105	43,75	80,3	165	68,75	41,9	225	93,75	8,8
46	19,17	120,0	106	44,17	79,9	166	69,17	41,4	226	94,17	8,8
47	19,58	118,0	107	44,58	79,3	167	69,58	41,4	227	94,58	8,4

Tabel A.1.2 Probabilitas debit (lanjutan)

Data ke-	Prob (%)	Debit	Data ke-	Prob (%)	Debit	Data ke-	Prob (%)	Debit	Data ke-	Prob (%)	Debit
48	20,00	118,0	108	45,00	79,2	168	70,00	41,1	228	95,00	8,2
49	20,42	118,0	109	45,42	78,9	169	70,42	40,2	229	95,42	7,2
50	20,83	117,0	110	45,83	78,0	170	70,83	39,6	230	95,83	7,0
51	21,25	117,0	111	46,25	77,4	171	71,25	39,4	231	96,25	6,9
52	21,67	117,0	112	46,67	77,2	172	71,67	39,1	232	96,67	6,7
53	22,08	116,0	113	47,08	76,9	173	72,08	39,0	233	97,08	6,4
54	22,50	116,0	114	47,50	76,0	174	72,50	37,1	234	97,50	6,3
55	22,92	116,0	115	47,92	74,8	175	72,92	37,1	235	97,92	6,3
56	23,33	115,0	116	48,33	74,4	176	73,33	37,0	236	98,33	6,2
57	23,75	115,0	117	48,75	73,8	177	73,75	35,3	237	98,75	6,0
58	24,17	115,0	118	49,17	73,5	178	74,17	35,2	238	99,17	5,7
59	24,58	113,0	119	49,58	72,6	179	74,58	34,4	239	99,58	5,3
60	25,00	113,0	120	50,00	72,5	180	75,00	34,0	240	100,00	2,2

- 3) Pembuatan kurva durasi aliran untuk data debit yang telah disusun dari besar ke kecil, plot probabilitas yang diinginkan. Berdasarkan kurva durasi debit (Gambar A.1.1) dan Tabel A.1.2, diperoleh Q80% sebesar 27,60 m³/s, Q90% sebesar 13,60 m³/s dan Q95% sebesar 8,15 m³/s.



Gambar A.1.1 - Kurva durasi debit

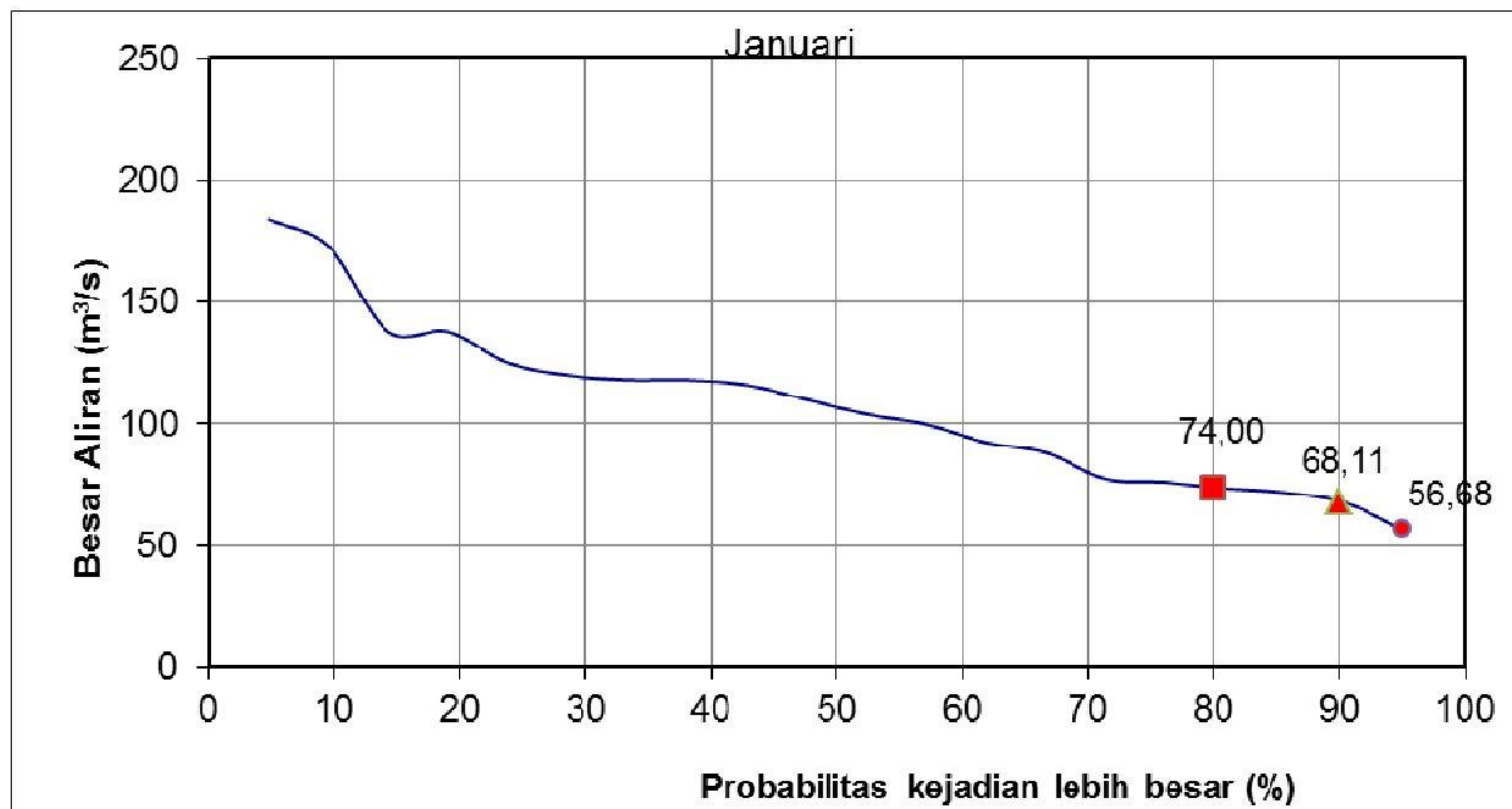
A.2 Contoh perhitungan Kurva Durasi Debit (terbagi dalam jangka waktu bulanan)

- 1) Pengumpulan data, sebagai contoh data debit yang digunakan selama 20 tahun dari seperti pada Tabel A.1.1.
- 2) Pengurutan data dari besar ke kecil dan perhitungan probabilitas dengan rumus Weibull setiap interval waktu tertentu, contohnya setiap bulan.

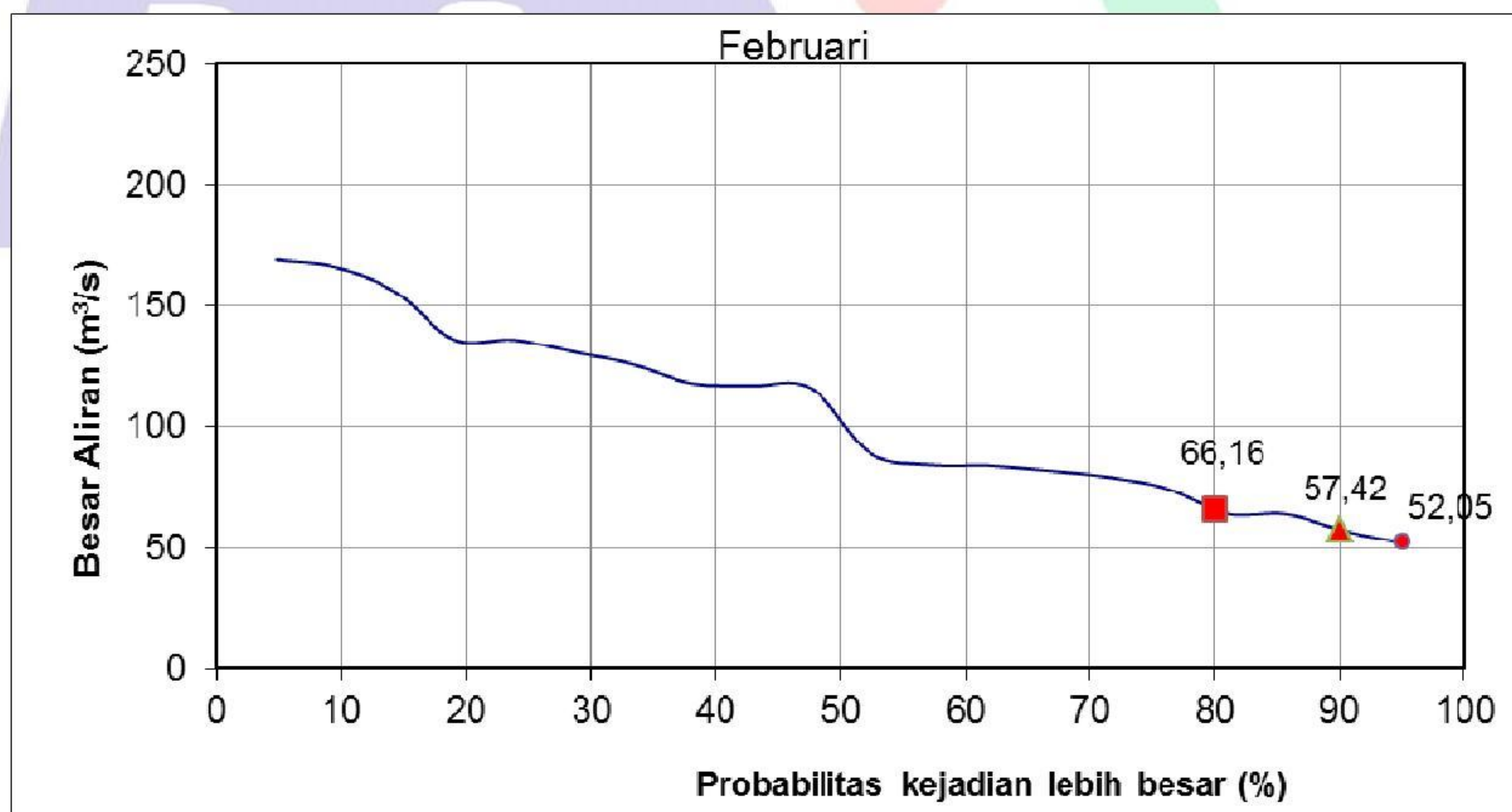
Tabel A.2.1 Probabilitas Debit (terbagi dalam jangka waktu bulanan)

Data ke-	Prob (%)	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Oct	Nov	Des
1	4,8	184,0	169,0	210,0	194,0	143,0	93,2	129,0	79,9	117,0	132,0	226,0	165,0
2	9,5	173,0	166,0	174,0	181,0	122,0	80,9	65,2	44,7	72,5	115,0	184,0	141,0
3	14,3	138,0	156,0	173,0	171,0	109,0	79,3	59,9	41,4	42,7	101,0	176,0	138,0
4	19,0	138,0	136,0	164,0	167,0	102,0	74,8	54,2	39,4	39,1	82,5	144,0	132,0
5	23,8	125,0	136,0	155,0	165,0	99,3	73,8	44,8	33,3	37,1	81,7	129,0	128,0
6	28,6	120,0	131,0	149,0	155,0	96,2	65,4	34,0	31,7	34,4	76,9	115,0	128,0
7	33,3	118,0	126,0	123,0	146,0	92,2	57,5	32,9	30,8	31,1	68,8	106,0	117,0
8	38,1	118,0	118,0	122,0	140,0	90,2	51,5	29,0	28,6	28,6	52,9	103,0	108,0
9	42,9	116,0	117,0	116,0	127,0	81,0	50,6	27,0	23,8	25,1	45,5	97,6	106,0
10	47,6	110,0	116,0	113,0	123,0	78,0	48,2	26,9	19,1	24,8	44,2	94,5	100,0
11	52,4	104,0	89,0	106,0	115,0	72,5	45,9	23,1	18,1	19,1	41,4	80,3	96,7
12	57,1	99,9	84,2	104,0	113,0	69,6	43,7	20,0	13,6	15,2	32,5	78,9	96,1
13	61,9	92,4	83,9	103,0	111,0	68,7	42,9	19,4	11,8	12,4	28,5	64,3	92,2
14	66,7	88,2	81,8	97,9	111,0	67,4	41,9	17,3	10,6	8,8	24,0	58,4	83,7
15	71,4	77,4	79,2	87,6	111,0	63,6	41,1	16,3	9,1	8,2	17,8	56,7	69,6
16	76,2	76,0	74,4	84,6	106,0	62,0	37,1	15,3	8,4	7,0	13,3	40,2	66,6
17	81,0	73,5	64,1	77,2	101,0	54,0	32,4	14,2	6,7	6,9	9,2	35,3	64,8
18	85,7	71,8	63,9	69,7	92,7	43,8	27,6	13,8	6,3	6,4	8,8	22,3	46,8
19	90,5	67,7	56,7	55,6	72,6	39,6	23,9	9,6	5,7	6,0	6,3	14,1	42,0
20	95,2	56,1	51,8	35,2	43,0	39,0	14,1	7,2	5,3	2,2	6,2	9,8	37,0
Q80%	80,0	74,00	66,16	78,68	102,00	55,60	33,34	14,42	7,07	6,94	10,00	36,28	65,16
Q90%	90,0	68,11	57,42	57,01	74,61	40,02	24,27	10,01	5,72	6,03	6,54	14,92	42,48
Q95%	95,0	56,68	52,05	36,22	44,48	39,03	14,59	7,33	5,33	2,40	6,16	10,00	37,25

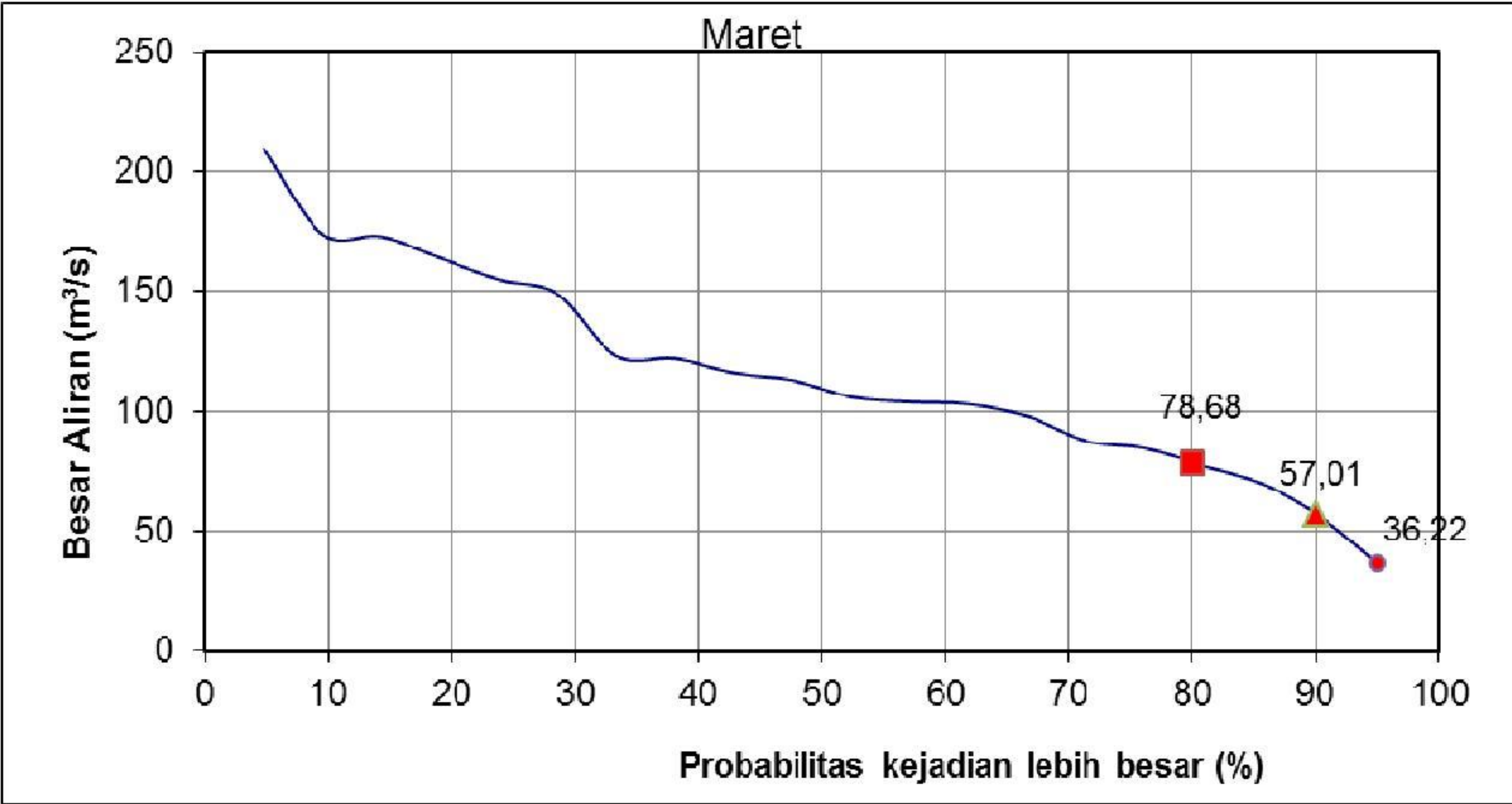
- 3) Buat kurva durasi aliran untuk data debit yang telah disusun dari besar ke kecil, plot probabilitas yang diinginkan.



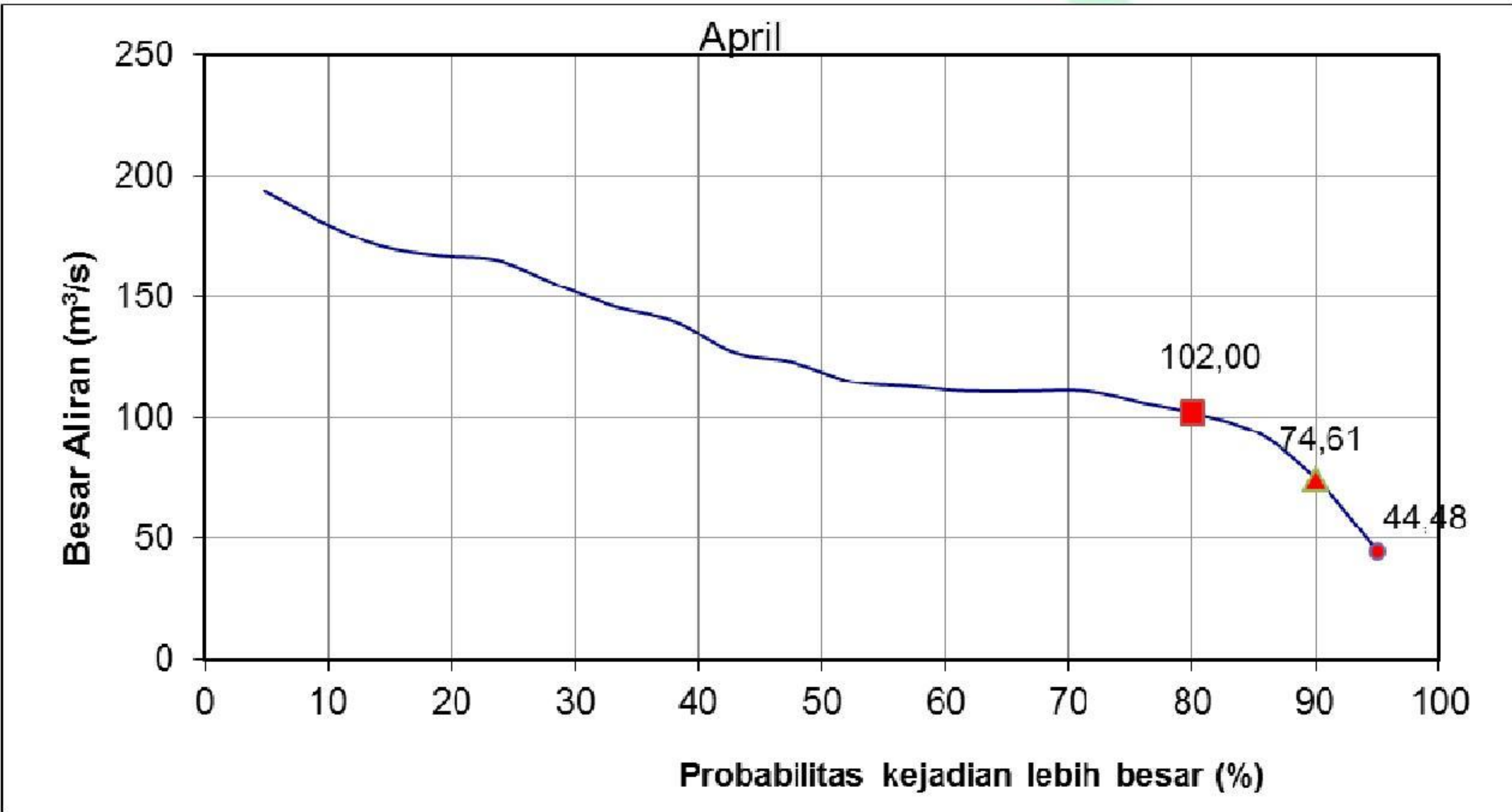
Gambar A.2.1 - Kurva durasi debit bulan Januari



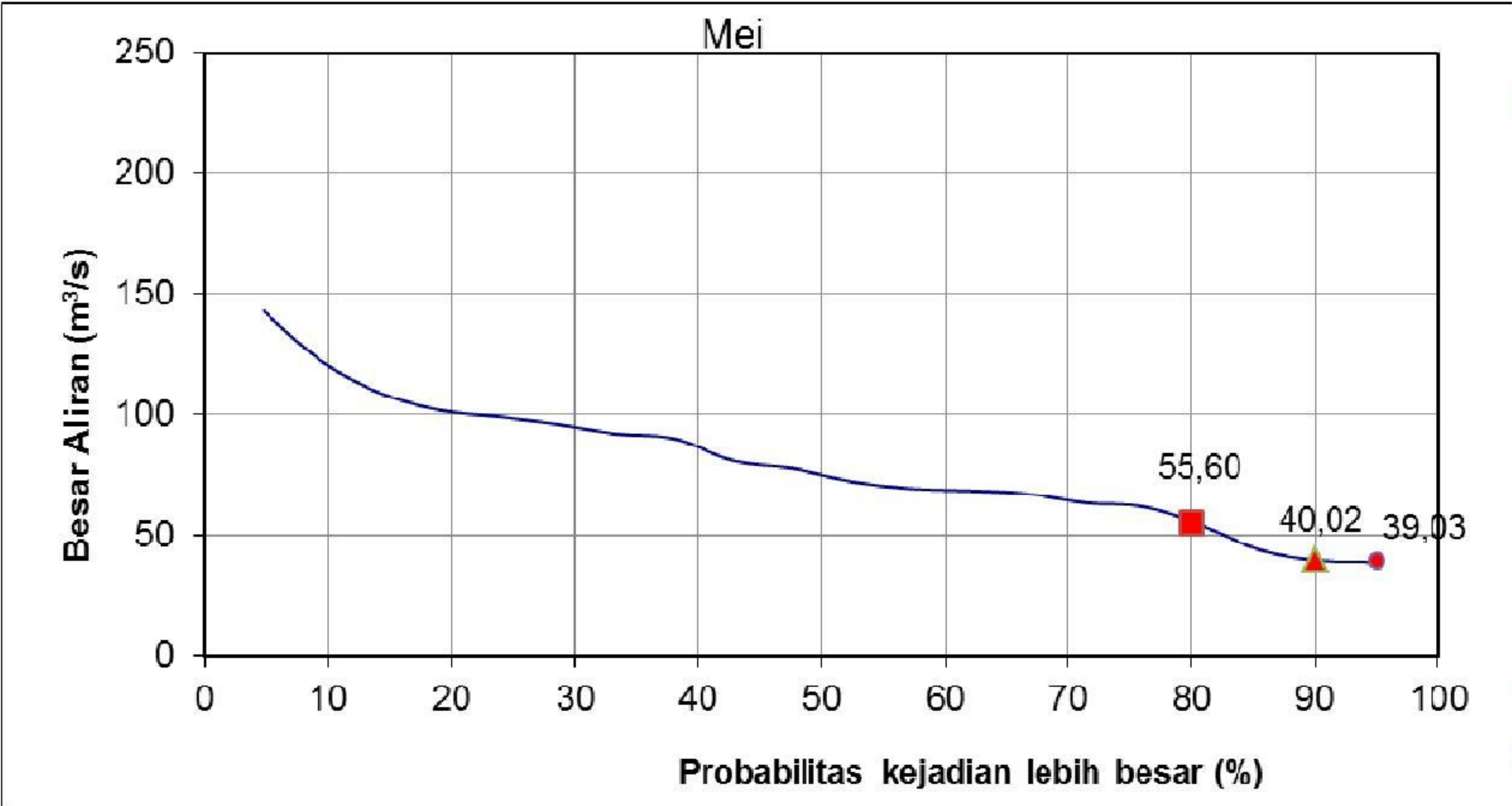
Gambar A.2.2 - Kurva durasi debit bulan Februari



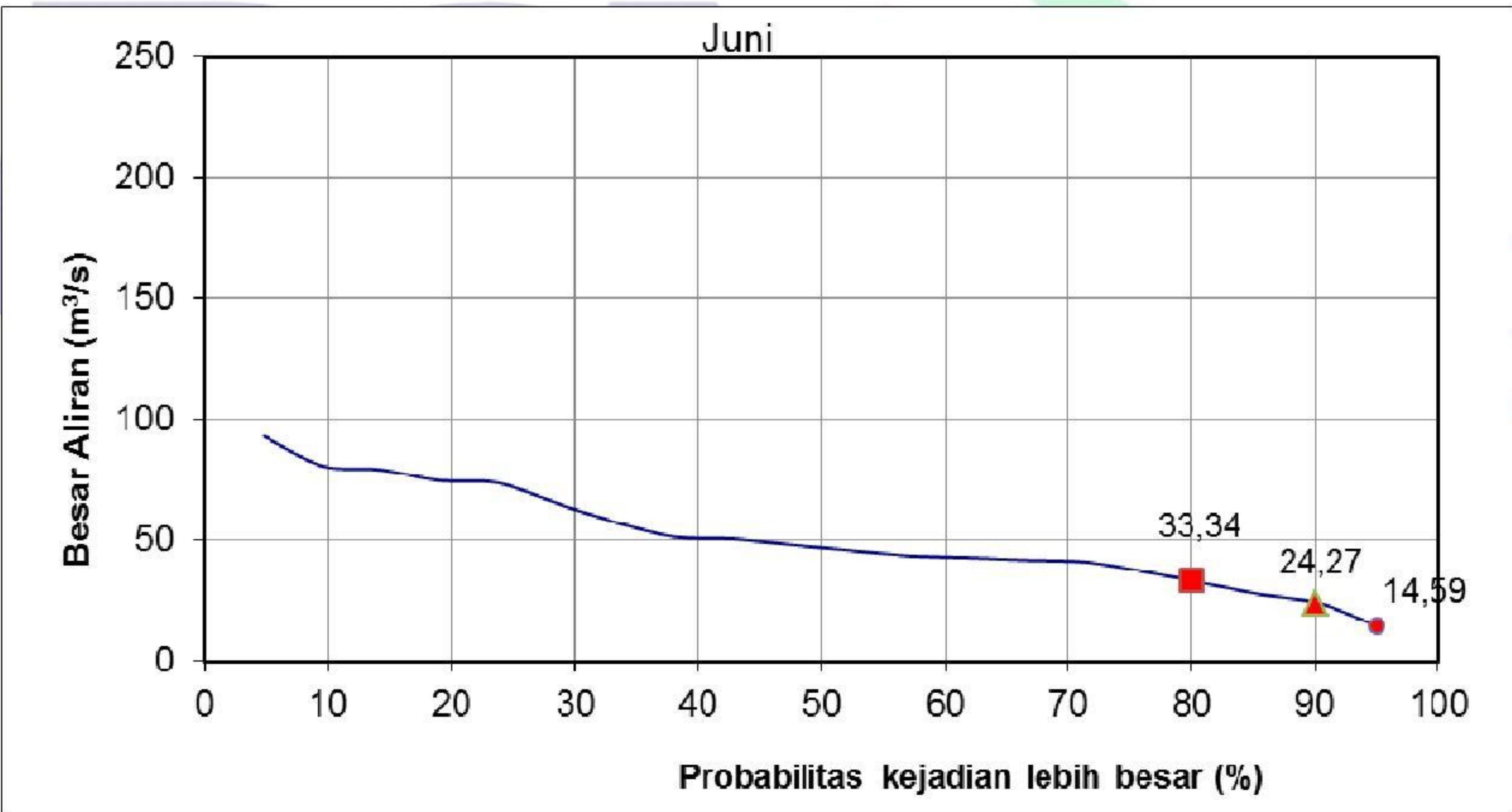
Gambar A.2.3 - Kurva durasi debit bulan Maret



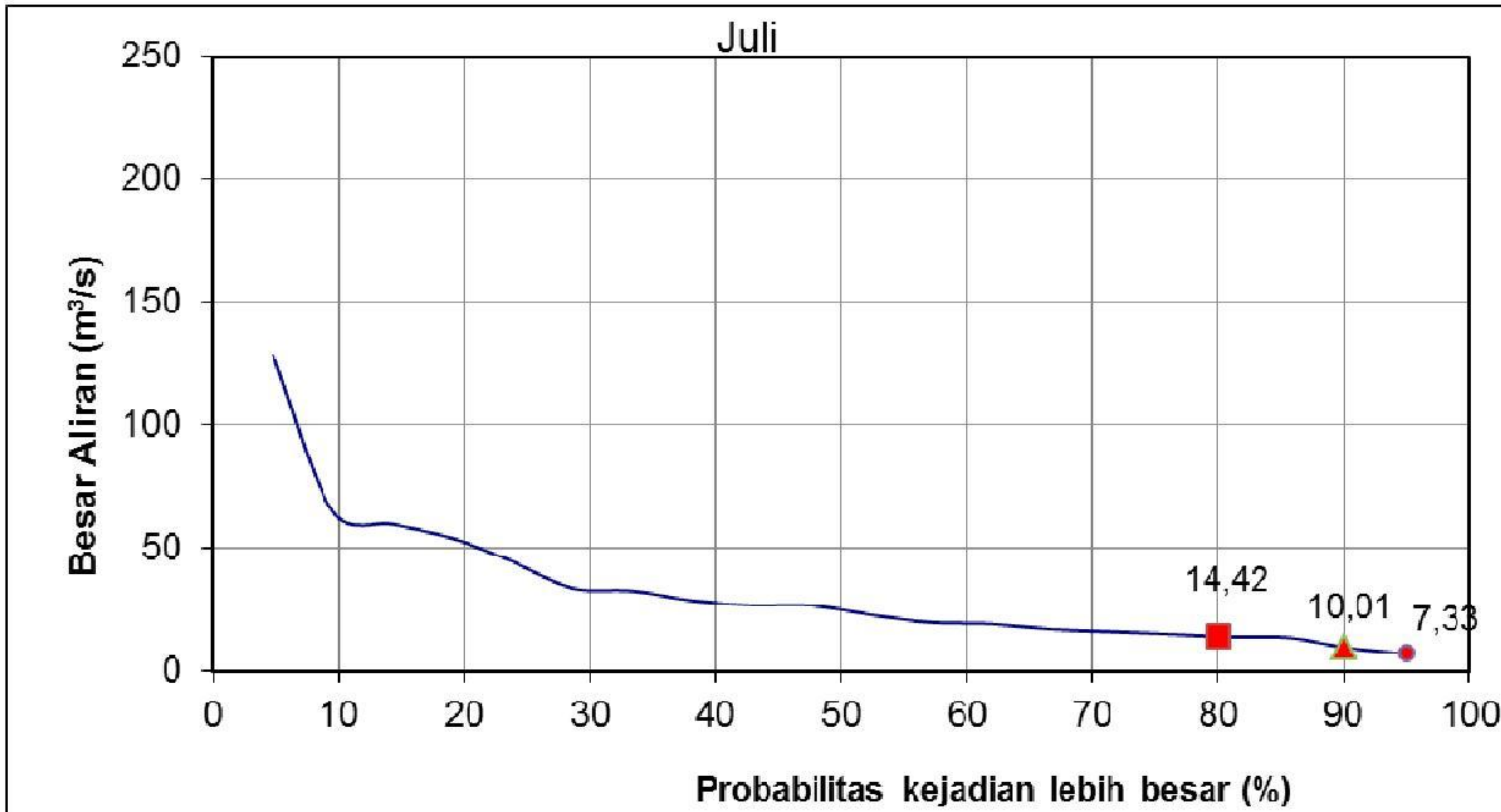
Gambar A.2.4 - Kurva durasi debit bulan April



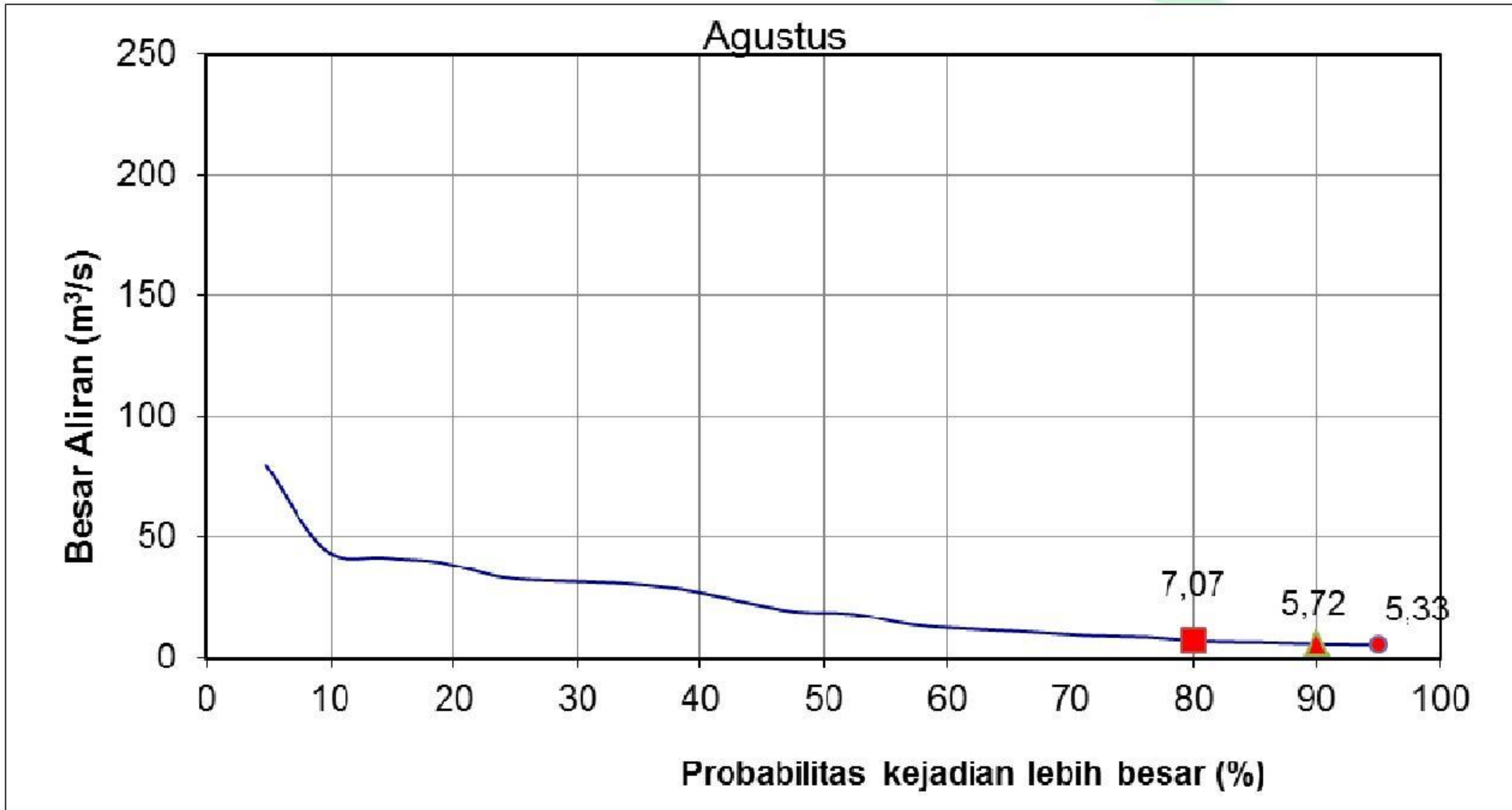
Gambar A.2.5 - Kurva durasi debit bulan Mei



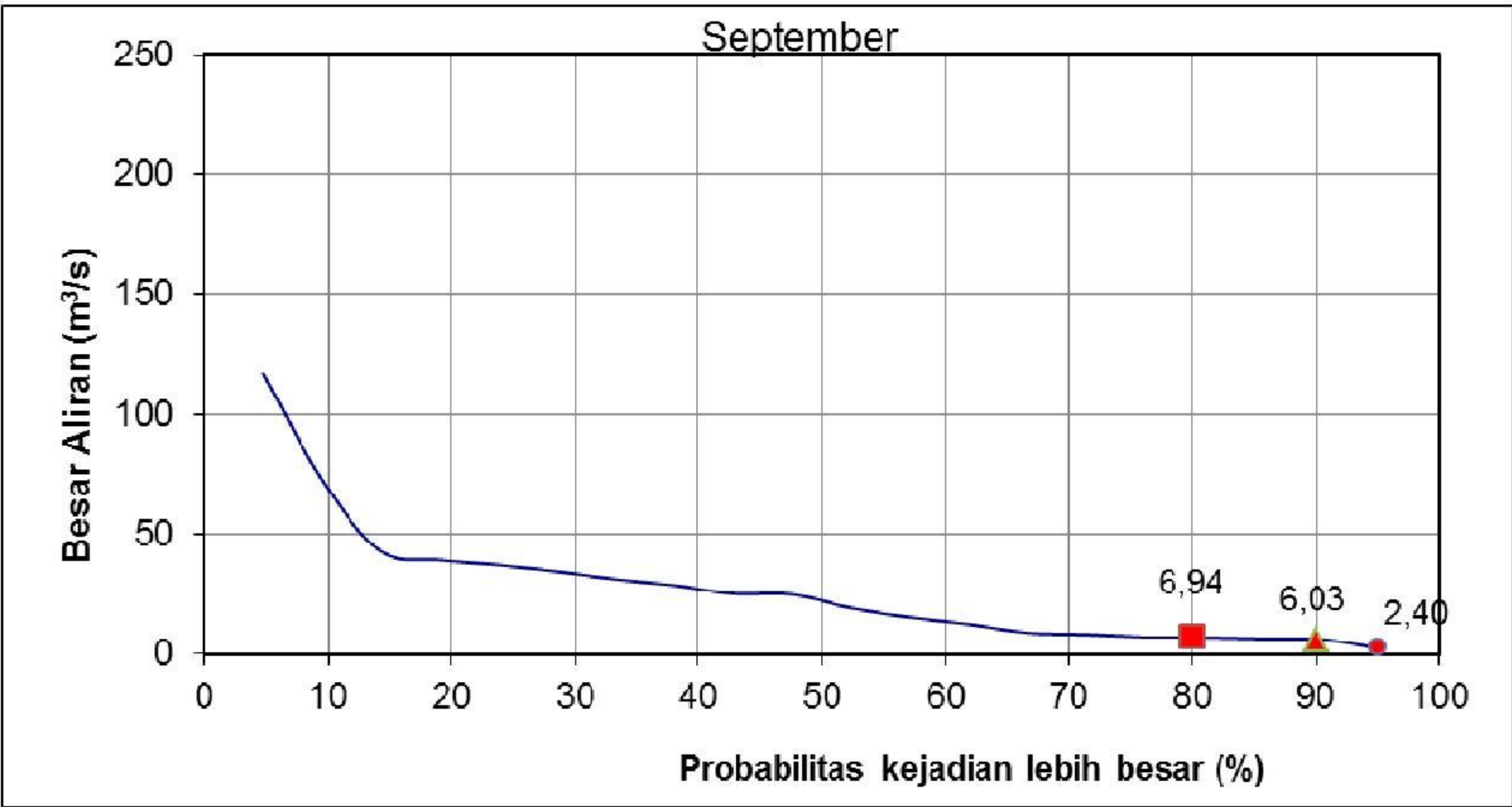
Gambar A.2.6 - Kurva durasi debit bulan Juni



Gambar A.2.7 - Kurva durasi debit bulan Juli



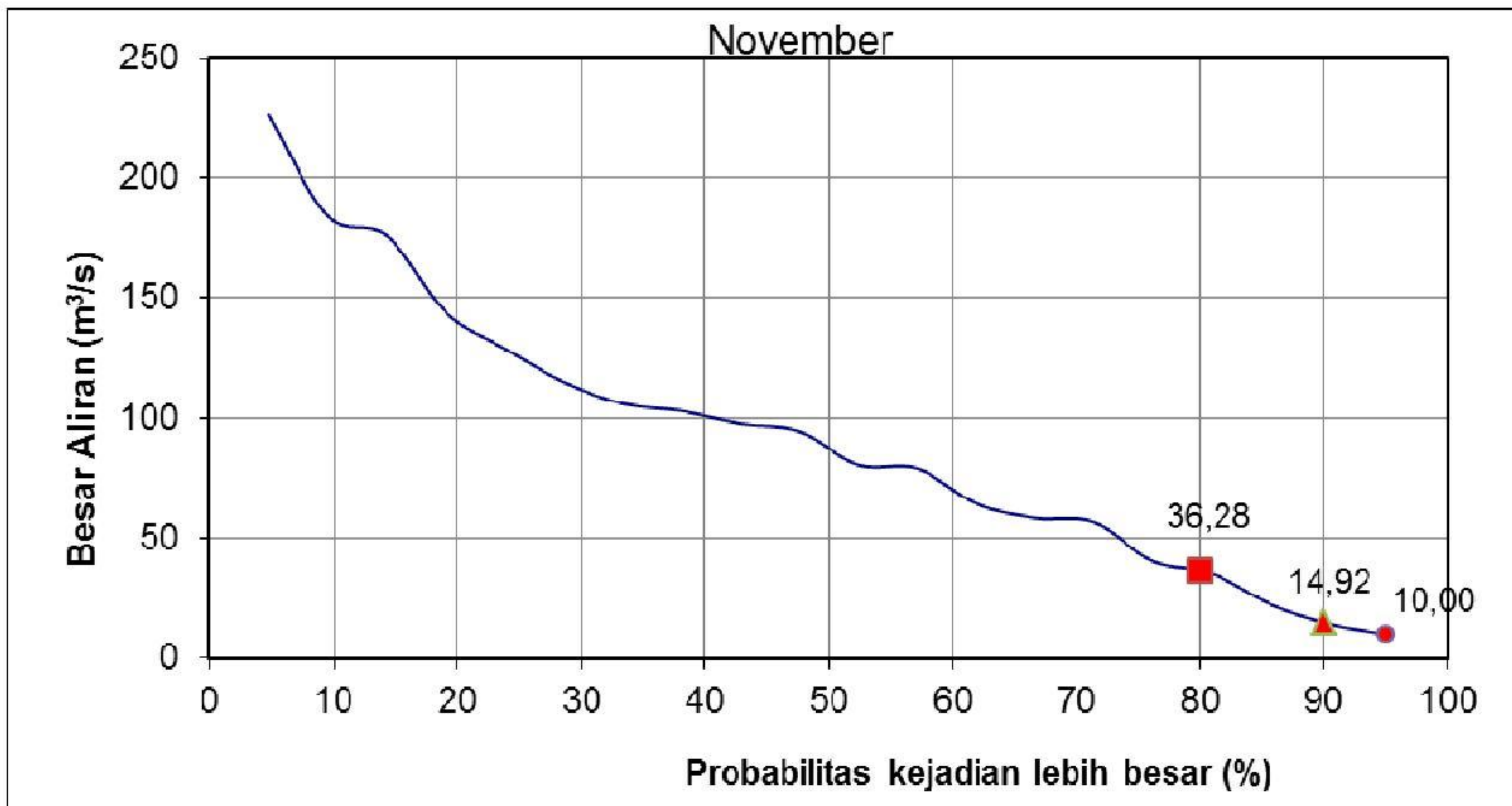
Gambar A.2.8 - Kurva durasi debit bulan Agustus



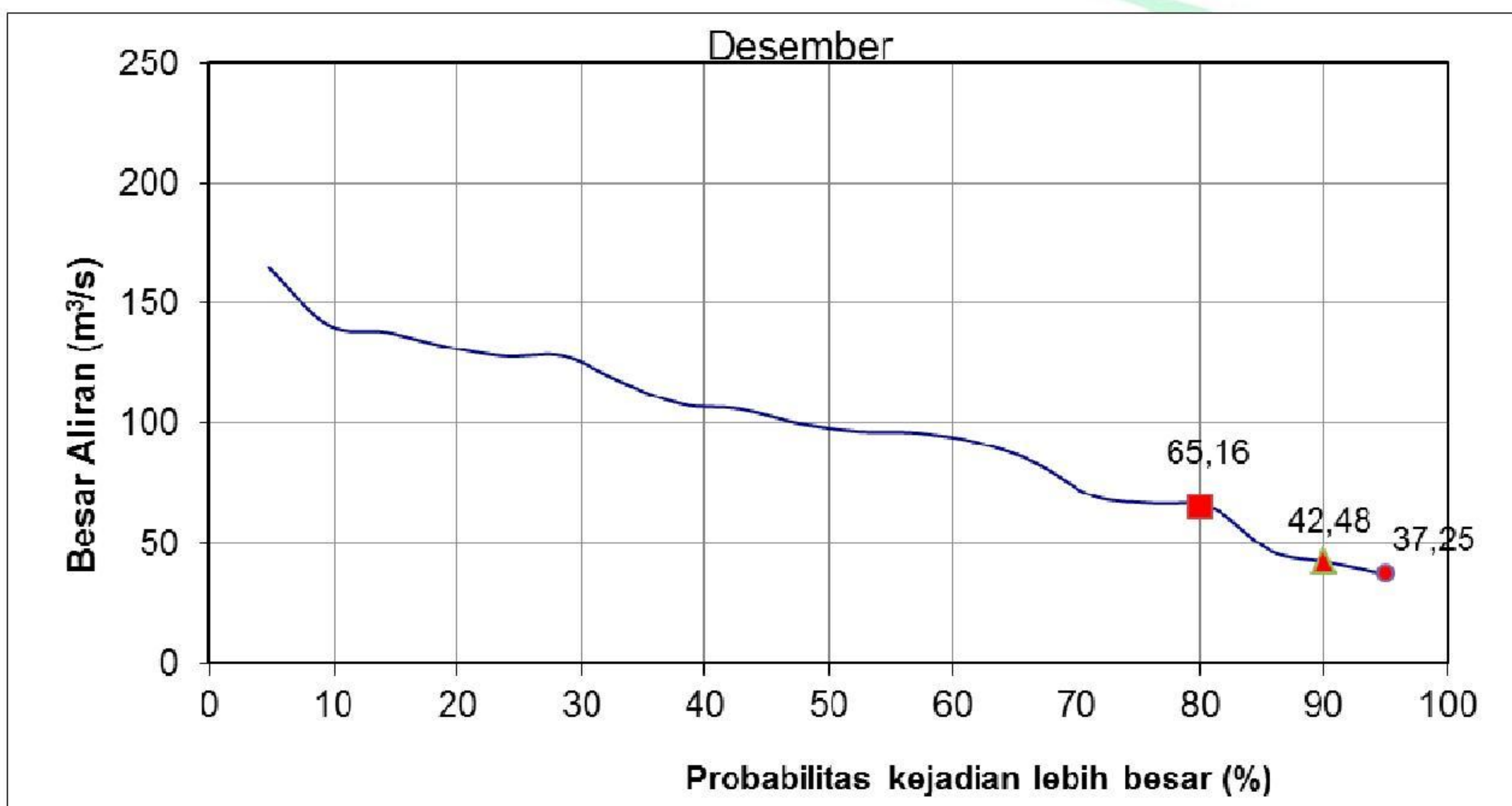
Gambar A.2.9 - Kurva durasi debit bulan September



Gambar A.2.10 - Kurva durasi debit bulan Oktober



Gambar A.2.11 - Kurva durasi debit bulan November



Gambar A.2.12 - Kurva durasi debit bulan Desember

Bibliografi

Chow, V.T., 1964, *Handbook of Applied Hydrology*, A Compendium of Water Resources Technology, Mc, Graw Hill, London, Section 14.

Hadiwidjojo M,M,P dkk., 1987, *Kamus Hidrologi*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.

Hirsch, R.M, et al., 1992, *Statistical Analysis of Hydrologic Water*, In the Handbook of Hydrology edited by D,R, Maidment, Mc, Graw Hill, Inc, Singapore, Chapter 17.

Lo, Shuh-Shiaw, 1992, *Glossary of Hydrology*, Water Resources Publications.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 38 Tahun 2011 Tentang Sungai

SNI 19-6738-2002, Metode perhitungan debit andal air sungai dengan analisis Kurva Durasi Debit.

Subdit. Hidrologi dan Kualitas Air, 2009. *Prosedur dan Instruksi Kerja Validasi Data Hidrologi No: QA/HDR/07/2009*. Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air.

Undang Undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air

